

● RUBRICA

DA NON DIMENTICARE

Mario PezzellaGià docente professore associato di Medicina di Laboratorio,
Sapienza Università di Roma Policlinico Umberto I**Keywords:**
fluoruro, luce**Corresponding author:**
Mario Pezzella

Email: mario.pezzella@fondazione.uniroma1.it

Contributions:the author(s) made a substantial intellectual contribution,
read and approved the final version of the manuscript, and
agreed to be accountable for all aspects of the work.**Conflict of interest:**

the author(s) declare no potential conflict of interest.

Ethics approval and consent to participate:

not applicable.

Patient consent for publication:

not applicable.

Funding:

none.

Availability of data and materials:data and materials are available
from the corresponding author upon request.

Received: 28 September 2025

Accepted: 08 November 2025

CHIMICA E ODONTOIATRIA

ABSTRACT

The history of modern dentistry includes among its pioneers the chemist and physician Domenico Morichini who, through chemical analysis of the fossil teeth of a perfectly preserved *Elephas* dating back to the Middle Pleistocene, identified the presence of fluoride in the form of sodium fluoride or stannous fluoride. A similar result was then found in the examination of human teeth.

This paved the way for a better understanding of the chemical composition, changes in which have shown that tooth decay occurs when cariogenic bacterial species, like *Streptococcus mutans*, a Gram-positive facultative anaerobic bacterium increase at the expense of saprobic species.

Morichini also conducted research on light and the speed of propagation being one of the first to suggest the electromagnetic nature of solar radiation and hypothesizing that light could contain both magnetic and electric fluids. The beginnings of dentistry as a medical discipline date back to 7000 a.C. .

The history of medicine has evolved into a modern medicine that uses advanced treatments for diagnosis and therapy using new technologies including artificial intelligence.

RIASSUNTO

La storia dell'odontoiatria moderna annovera tra i suoi pionieri il chimico-medico Domenico Morichini che, attraverso l'analisi chimica dei denti fossili di un *Elephas* perfettamente conservato risalente al Pleistocene medio, identificò la presenza di fluoro sotto forma di fluoruro di sodio o fluoruro stannoso. Un risultato simile è stato poi riscontrato nell'esame dei denti umani.

Questo ha aperto la strada a una migliore comprensione della composizione chimica, i cui cambiamenti hanno dimostrato che la carie si verifica quando le specie batteriche cariogene, come lo *Streptococcus mutans* batterio gram-positivo, anaerobio facoltativo aumentano a scapito delle specie saprofiti.

Morichini ha anche condotto ricerche sulla luce e sulla velocità di propagazione, essendo uno dei primi a suggerire la natura elettromagnetica della radiazione solare e ipotizzando che la luce potesse contenere sia fluidi magnetici che elettrici.

L'inizio dell'odontoiatria come disciplina medica risale al 7000 a.C. . La storia della medicina si è evoluta in una medicina moderna che utilizza trattamenti avanzati per la diagnosi e la terapia utilizzando nuove tecnologie, tra cui l'intelligenza artificiale.

La storia della odontoiatria moderna ha avuto tra gli iniziatori il medico-chimico Domenico Morichini (1773-1836) la cui attività scientifica ebbe anche il merito di avere introdotto tra i primi in Italia la nuova disciplina di Antoine-Laurent Lavoisier.

In occasione di una analisi chimica dei denti fossili di un *Elephas*, animale sacro soprattutto al dio Apollo, trovati da Carlo Lodovico Morozzo, allora presidente dell'Accademia delle Scienze di Torino, in località La Polledrara nel 1802 a meno di 20 Km da Roma, che era rimasto impantanato in una palude e perfettamente conservato risalente al tempo del Pleistocene medio, epoca più recente nella storia del nostro pianeta (dal greco *πλεῖστος* (*pleistos* = "il più") e *καινός* (*kainos* = "recente")), Morichini ha individuato la presenza di fluoro sotto forma di fluoruro di sodio o fluoruro stannoso. Successivamente analogo risultato è stato trovato nello smalto dei denti umani aprendo la strada ad una migliore comprensione della composizione chimica dello smalto, i cui cambiamenti erano causa della maggior parte delle malattie dentali ⁽¹⁾.

La carie dentale è la malattia infettiva più diffusa, che colpisce circa il 60-90% della popolazione mondiale, per cui a causa della sua elevata prevalenza è considerata un problema di salute pubblica.

La prevenzione della carie dentale basata sul fluoro è economicamente vantaggiosa ed attuata fin dagli anni '40 consistente in somministrazioni sistemiche e topiche sotto diretto controllo sanitario al fine di evitare rischio di potenziali effetti avversi associati a un'eccessiva esposizione al fluoro ⁽²⁾.

Solo diversi decenni più tardi divenne chiaro che nella dentina e nelle ossa umane il fluoro sia in realtà presente in tracce e che si accumoli durante il processo di fossilizzazione costituendo la base per uno dei metodi di datazione relativa dei fossili.

Gli studi hanno riconosciuto la carie come patologia infettiva orale multifattoriale che si determina quando le specie batteriche cariogene, come lo *Streptococcus mutans* batterio gram-positivo, anaerobio facoltativo considerato come il principale responsabile della carie dentale aumenta a discapito delle specie saprofiti.

I fattori eziologici che concorrono a sviluppare la carie sono molteplici poiché la malattia si sviluppa attraverso una complessa interazione tra i batteri acidogeni e i carboidrati fermentabili introdotti con la dieta ⁽³⁾.

La valutazione del rischio di insorgenza della carie risulta complessa e comprende fattori fisici, biologici, genetici, ambientali e comportamentali quali una elevata concentrazione di batteri streptococchi cariogeni, abitudini alimentari, un inadeguato flusso salivare, un'esposizione insufficiente al fluoro abbinato a scarsa igiene orale. L'acidità prodotta nel metabolismo della placca danneggia lo smalto dentale e può comunque essere neutralizzata dall'assunzione di sostanze che innalzano il pH orale.

Le successive ricerche su denti umani confermarono la presenza di fluoruro associato a fosfato e solamente diversi decenni più tardi è stato chiarito come nella dentina e nelle ossa umane il fluoro sia in realtà presente in tracce e che si accumula nel tempo durante il processo di fossilizzazione, costituendo la base per uno dei metodi di datazione relativa dei fossili ⁽⁴⁾.

Il fluoro appartenente al gruppo degli alogeni è il più elettronegativo degli elementi, che ha numero atomico 9 e simbolo chimico F e possiede il solo stato di ossidazione -1.

Il fluoro è ampiamente distribuito nell'ambiente e causa della sua elevata reattività è reperibile in natura solamente combinato con altri elementi come ione F⁻ nella fluorite e nella fluorapatite.

Il fluoro è stato scoperto nel 1886 da Henri Moissan ed isolato in forma pura per cui ha ricevuto il 1906 Premio Nobel per la chimica per l'isolamento dell'elemento fluoro e per lo sviluppo del forno elettrico Moissan. Nel corpo umano la quasi totalità di fluoro è presente localizzato nel tessuto osseo e dentale sotto forma di fluoruri. Nei denti il fluoro, interagisce con i componenti minerali mantenendoli forti e proteggendoli dalla carie. Molti studi hanno attribuito al fluoro la capacità di favorire il depositarsi del calcio nelle ossa rafforzandole ⁽³⁾.

Indagini epidemiologiche hanno dimostrato che il fluoro, di cui l'acqua potabile rappresenta la principale fonte, aiuta a ridurre l'incidenza di carie dentale rallentando la demineralizzazione e promuovendo la mineralizzazione dello smalto.

Uno studio recente condotto in tre zone abitative a Napoli fornite di acqua potabile a tre diversi contenuti di fluoro ha evidenziato che i bambini viventi nella zona ad alto contenuto di fluoro presentavano punteggi di carie dentale significativamente inferiori rispetto a quelli della altre due zone rifornite con acqua contenente fluoro a medio e basso quantità ⁽⁴⁾.

Morichini acquisì notorietà scientifica anche nello studio delle proprietà della radiazione luminosa sulla base di precedenti esperienze di Sir Frederick William Herschel (1738 – 1822) astronomo, fisico e compositore britannico, di origine tedesca, che per primo aveva scoperto i raggi infrarossi ottenuti, nel 1800, grazie a un suo esperimento con cui mostrò che il calore poteva trasmettersi in una forma invisibile di energia. Herschel pose un termometro al mercurio nello spettro prodotto da un prisma di vetro, per misurare il calore delle differenti bande di luce colorate. Scopri che il termometro continuava a salire anche oltre il bordo rosso dello spettro, dove non c'era più luce visibile. Un contributo allo studio della radiazione luminosa è stato fornito da Johann Ritter (1776-1810) fisico e chimico tedesco scopritore nel 1801 dei raggi ultravioletti grazie ad un esperimento analogo a quello di Herschel.

Morichini ipotizzò che la luce potesse contenere anche ambedue i «fluidi», magnetico ed elettrico e nel 1812 effettuò un primo esperimento sottoponendo degli aghi d'acciaio alla radiazione violetta constatandone la magnetizzazione.

I primi studi sulla luce risalgono ad Aristotele (IV sec. A.C.) che identificava la luce con l'etere, il quinto elemento incorporeo secondo cui la luce conferiva corporeità agli altri elementi e si trovava alla base dell'essere fisico animato e inanimato.

La concezione aristotelica rimase sostanzialmente indiscussa fino ai tempi di Galileo che riteneva che il metodo scientifico non investiga la realtà a partire da principi metafisici ma attraverso l'osservazione sistematica del mondo fisico e della sperimentazione.

I primi chimici dopo il Rinascimento consideravano i quattro elementi: terra, acqua, aria e fuoco, cui sommavano lo zolfo e il sale come sostanze elementari che entravano nella composizione dei corpi riconoscendo l'esistenza di sei elementi invece di quattro.

Il chimico, naturalista e finanziere francese Antoine-Laurent Lavoisier pubblicò nel 1789 il "Traité Élémentaire de Chimie", il primo trattato di Chimica (Trattato elementare di chimica) nel quale esponeva una sua teoria chimica, basata su un'ampia sperimentazione condotta con nuovi strumenti tra cui la bilancia chimica e sviluppò un nuovo sistema di nomenclatura chimica, in cui sosteneva che l'ossigeno era un costituente essenziale di tutti gli acidi. Inoltre usò l'ossigeno per dimostrare l'infondatezza della "teoria del flogisto" sulla combustione dei materiali con l'intento di spiegare i processi di ossidazione e combustione.

Nel 1789 con l'enunciazione della legge della conservazione della massa, fu in grado di confutare in maniera chiara questa teoria secondo cui i materiali combustibili e i metalli arroventati si trasformavano in "calci" producendo durante il processo di combustione il "flogisto", un ignoto principio di infiammabilità.

Tale teoria, smentita e abbandonata dopo che fu resa pubblica la legge della conservazione della massa di Antoine Lavoisier, era stata elaborata dal chimico tedesco Johann Joachim Becher (1635-1682) e successivamente formulata dal collega Georg Ernst Stahl (1660-1734), che nel 1697 la propose nel suo libro *Zymotechnia fundamentalis sive fermentationis theoria generalis* (Zimotecnica fondamentale ovvero teoria generale della fermentazione).

Morichini ha eseguito ricerche sulla luce e sulla velocità di propagazione essendo stato uno dei primi a suggerire la natura elettromagnetica della radiazione solare sulla base di esperimenti scientifici.

Ancora nel XVII secolo valeva la ipotesi che la luce fosse costituita da particelle materiali elastiche lanciate attraverso lo spazio con grandissima velocità dai corpi luminosi. La teoria basata su questa ipotesi prese il nome di teoria corpuscolare.

Essa fu sviluppata in modo organico da Descartes, filosofo e matematico francese (1596-1650) e Newton (1642) per cui la energia trasportata da un fascio luminoso è l'energia cinetica dei corpuscoli luminosi. Le onde luminose sono concepite come onde elettromagnetiche il cui valore della velocità di propagazione si calcola in base ai valori delle costanti elettriche e magnetiche del mezzo in perfetto accordo con i valori sperimentali.

Gli esperimenti confermarono che la luce in un mezzo omogeneo e isotropo si propaga in linea retta con velocità finita. Hippolyte Fizeau fu il primo ad eseguire una misura diretta della velocità della luce con sorgenti luminose terrestri con un proprio apparato in cui una ruota dentata e uno specchio erano posizionati a otto chilometri di distanza l'uno dall'altro, gli impulsi di luce tra di essi portarono ad un valore di 314.000 km/s.

L'esperimento fu successivamente modificato dal fisico francese Jean Léon Foucault (1819-1868), che sostituì la ruota dentata con uno specchio rotante.

Uno dei primi tentativi di misurazione della velocità della luce è dovuto all'astronomo danese Ole Romer (1644-1710) il quale stimò nel 1676 il tempo per la luce di attraversare l'orbita della terra determinando una velocità di 230 milioni di metri/sec del 25% inferiore a quella attualmente accettata.

Nel 1728 James Bradley, astronomo inglese, (1692-1762) uno dei più grandi astronomi del sec. XVIII, ha stimato la velocità della luce con misurazioni basate sul cambiamento nella posizione apparente delle stelle causato dal movimento della Terra attorno al Sole ottenendo un valore entro circa l'1% rispetto al valore attuale di 299,792km/sec.

Il metodo di Foucault (dello specchio rotante) non si presta alla misura diretta della luce in mezzi diversi dall'aria per il fatto che in altri mezzi, come ad esempio l'acqua, la luce viene rapidamente assorbita.

La luce come trasporto di energia è un fenomeno associato ad una propagazione di energia mentre la grandezza fisica che determina il colore è la frequenza ν della radiazione.

L'inizio della odontoiatria come disciplina medica risale a 7000 anni a.C. Nel corso del tempo si è trasformata in una medicina moderna che utilizza trattamenti di avanguardia. Oggi l'odontoiatria sfrutta nuove tecnologie tra cui l'intelligenza artificiale per la diagnosi e il trattamento ⁽⁷⁾.

Bibliografia

1. Michele A. Riva *The chemistry of a fossilised elephant tooth: Domenico Morichini and the discovery of dental fluoride*; *Br Dent J.* 2023 Oct;235(8):647-649.
2. Federica Veneri Silvio Roberto Vinceti, Tommaso Filippini *Fluoride and Caries* *Ann Ig.* 2024 May-Jun; 36(3):270-280
3. Young DA, Featherstone JD, Roth JR, Anderson M, Autio-Gold J, Christensen GJ, Fontana M, Kutsch VK, Peters MC, Simonsen RJ, Wolff MS. *Caries management by risk assessment: implementation guidelines*; *J Calif Dent Assoc.* 007;35(11): 799-805
4. Luca Mazzucchelli, Giulia Smuro, Andrea Barresi, Sonia Cominotti, Enrica Di Lorenzo, Ambrogio Faninno, Angel Malerba, Laura Strohmenger, Francesca Pegna: *Fluoro profilasi in Italia*, *Area Pediatrica Vol. 13, Issue 4, October 2012*, pag 102-104
5. F Angelillo, F Romano, L Fortunato, D Montanaro *Prevalence of dental caries and enamel defects in children living in areas with different water fluoride concentrations* *Community Dent Health.* 1990 Sep;7(3):229-36.
6. Sonia Cominotti, Enrica Di Lorenzo, Ambrogio Feninn, Angela Malerba, Laura Strohmenger, Francesca Pegna: *Italy Area Pediatrica Volume 13, Issue 4, October 2012, Pages 102-104*
7. Andrea Ballini, Ioannis A Charitos, Mario Dioguardi, Alessandro Motta, Lorenzo Lo Muzio, Maria E Bizzoca, Vito C A Caponio, Michele the centuries: *Dentistry in the centuries: a historical overview*; *Minerva Dent Oral Sci* 2024, Jun 73(3): 181.187

Publisher's note: all claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article or claim that may be made by its manufacturer is not guaranteed or endorsed by the publisher.
©Copyright: the Author(s), 2025